



PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI (HOTS) FISIKA DI SMA (LITERATUR REVIEW)

Nurmaliati^{a,1,*}, Festiyet^{b,2}, Yohandri^{b,3}

^a Doctoral students, Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Sumbar 2517, Indonesia

^b Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Sumbar 2517, Indonesia

^c Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Sumbar 2517, Indonesia

¹ liacmg02@gmail.com*; ² festiyet@ymail.com; ³ yohandri@fmipa.ac.id

* corresponding author

Article history	Abstract
Submission : Revised : Accepted :	<i>Higher Order Thinking Ability (HOTS) is the ability of students to include logic and reasoning, analysis, evaluation, and creation. This study aims to identify the development of higher order thinking ability assessment instruments. (HOTS) Physics in high school. This review study uses a qualitative approach by reviewing journals in 2016-2020. Based on the results of the analysis, it shows that one form of assessment developed is test questions with multiple choice, multiple choice, reasoned and description types of instruments. the developed test pays attention to HOTS indicators, KKO, physics and stimulus problems, as well as bloom taxonomy. The materials that are widely developed are temperature and heat, harmonic vibrations, static and dynamic fluids. The method that is often used in this development research is the R&D method from Brog. and Gall, 4D method, qualitative descriptive method, and the ADDIE method. The HOTS instrument is carried out through a test process and feasibility analysis, including through validity tests by validators, reliability tests, difficulty level tests, discriminating power tests, Rasch model analysis, analysis with Cronbach's Alpha formulas and distractor tests. The results of this study are an overview of the important points related to how to develop a higher order thinking ability (HOTS) Physics assessment instrument in high school.</i>
Keyword	
<i>Instrument, HOTS</i>	



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Saat ini dunia telah memasuki era revolusi industri generasi 5.0 yang ditandai dengan meningkatnya konektivitas, interaksi serta perkembangan sistem digital, kecerdasan artifisial, dan virtual, pada era ini menuntut seseorang untuk menguasai berbagai keterampilan SDM seperti *complex problem solving*, *social skill*, *process skill*, *system skill* dan *cognitive abilities*. Pencapaian keterampilan tersebut dapat dilakukan dengan implementasi pendidikan yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan perubahan. Dalam bidang pendidikan, dibutuhkan tiga kemampuan tertinggi yaitu kemampuan memecahkan masalah kompleks, berpikir kritis, dan kreativitas sehingga peserta didik tidak cukup dibekali timbunan ilmu pengetahuan, tapi juga cara berpikir. Cara berpikir yang harus dikenalkan bukanlah berpikir biasa-biasa saja, tapi berpikir secara kompleks, berjenjang, dan sistematis. Cara berpikir itulah yang disebut cara berpikir tingkat tinggi (HOTS: *Higher Order Thinking Skills*). Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) melatih peserta didik berpikir kritis dan kreatif supaya dapat bertahan dalam menghadapi tantangan global saat ini, sehingga mampu berkembang dan menjadi manusia yang berkualitas (Badjeber et al., 2018).

Widyastuti, 2017, menyatakan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yaitu suatu keterampilan peserta didik dalam memahami pengetahuan yang tidak hanya mengingat saja tetapi juga mengajarkan dalam menghubungkan informasi-informasi yang dimiliki dalam tingkat berpikir yang lebih tinggi hingga mampu menganalisis dan menciptakan suatu ide. Hal ini mengidentifikasi bahwa dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi diharapkan mampu dalam memperoleh solusi dari suatu permasalahan (Ayumniyya & Setyarsih, 2021). Menurut Heong, et al (2011) berpikir tingkat tinggi adalah menggunakan pemikiran secara luas untuk menemukan tantangan baru. Berpikir tingkat tinggi menuntut seseorang untuk menerapkan informasi atau pengetahuan baru yang diperolehnya dan memanipulasi informasi tersebut untuk mencapai kemungkinan jawaban dalam situasi baru. Selanjutnya menurut Brookhart (2010) menyatakan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) meliputi kemampuan logika dan penalaran (*logic and reasoning*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), dan kreasi (*creation*). Karthworl dan Anderson (2001) menyatakan bahwa dalam Taksonomi Bloom yang telah direvisi terdapat tiga level kognitif yang mengukur HOTS yaitu C4 (kemampuan menganalisis), C5 (kemampuan mengevaluasi), dan C6 (kemampuan mencipta). Melalui berpikir tingkat tinggi peserta didik akan dapat membedakan ide atau gagasan secara jelas, berargumen dengan baik, mampu memecahkan masalah, mampu mengkonstruksi penjelasan, mampu berhipotesis dan memahami hal-hal kompleks menjadi lebih jelas, dimana kemampuan ini jelas memperlihatkan bagaimana peserta didik bernalar

Untuk mengetahui informasi mengenai kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, maka dilakukan penilaian. Hal ini senada dengan penelitian Edi, et al (2019), yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dikembangkan melalui pembelajaran serta penilaian. Dalam melaksanakan penilaian dibutuhkan suatu instrument penilaian yang benar-benar tepat sesuai dengan materi pembelajaran yang telah dilaksanakan dan teruji kualitas kelayakan instrument. Instrumen yang baik/layak, minimal memenuhi syarat pokok instrumen yang baik (layak), yaitu valid (sah) dan reliable (dapat dipercaya). Kelayakan instrument itu sangat penting diuji karena kualitas keakuratan atau kelayakan instrumen assesmen dapat berpengaruh terhadap status hasil belajar peserta didik, khususnya kemampuan HOTS. Instrument yang layak akan menghasilkan data yang akurat atau tepat sehingga akan berdampak pada pengambilan kebijakan yang tepat dalam proses pembelajaran. Pada kenyataannya dilapangan masih banyak guru yang belum melaksanakan pembelajaran dan penilain untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, hal ini sesuai dengan pernyataan Chia & Malisa 2019, Rayendra, 2008, yang bahwa guru belum sepenuhnya mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Artikel ini berupaya memberikan suatu gambaran kepada para guru mengenai pengembangan instrumen penilaian yang bermuatan HOTS. Adapun tujuan dari kajian ini untuk mengetahui, jenis penilaian, bentuk instrumen yang digunakan, indikator pembuatan soal, materi fisika yang diteliti, metode penelitian yang diterapkam dan bagaimana cara menentukan kelakyakan dari instrumen penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) Fisika di SMA yang dikembangkan. Hasil dari kajian ini dapat memberikan pengetahuan mengenai poin-poin penting terkait dengan pengembangan instrumen penilain kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) Fisika di SMA.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian literatur (*literatu review*). Kajian literatur merupakan analisis dan sintesis informasi yang berfokus pada temuan, meringkas substansi pustaka dan <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA/index>

menarik kesimpulan darinya (Randolph, 2009). Sampel yang digunakan adalah 23 artikel dari berbagai Jurnal nasional atau internasional dalam kurun waktu 6 tahun terakhir (2016-2021). Pembahasan tentang topik ini dianalisis secara komprehensif. Adapun tahap-tahap dalam melaksanakan penelitian kajian literatur ini diuraikan pada gambar 1.



Tahapan kajian literatur (Kurniawan dalam Prasela et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel. 1 memberikan ulasan dari 23 artikel mengenai jenis penilaian, bentuk instrumen yang digunakan, indikator pembuatan soal, materi fisika yang diteliti, metode penelitian yang diterapkan dalam pengembangan instrumen penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) Fisika di SMA.

Tabel 1. Penelitian Tentang Pengembangan Instrument Assesment HOTS

N O	Nama Penulis	Jenis Penilaian	Bentuk Instrumen	Kriteria Soal HOTS	Materi	Metode Pengembangan
1	(Ariansyah et al., 2019);	Test Tertulis	<i>Essay</i>	Permasalahan Fisika	Getaran Harmonis	<i>Descriptive qualitative approach.</i>
2	(Agustihana & Suparno, 2019)	Test Tertulis <i>Package tests</i>	<i>Reasoning multiple choice</i>	Indikator HOTS	Termodinamika	Pengembangan Awal
3	(Akhsan et al., 2019)	Test Tertulis	<i>Reasoning multiple choice</i>	Taksonomi Bloom	Getaran Harmonis, Fluida Statis, Fluida Dinamis	4D Stage
4	(Agusta et al., 2019);			Taksonomi Bloom	Suhu dan Kalor	R & D dari <i>Brog and Gall</i> 6 tahapan.
5	Afriani et al., 2019)	Test Tertulis	Multiple choice	Taksonomi Bloom	Gerak Lurus Berubah Beraturan	R & D dari <i>Brog and Gall</i> 7 tahapan.
6	(Desilva et al., 2020);	Test Tertulis	Multiple choice	Indikator HOTS KKO	Elastisitas dan Hukum Hooke	R & D dari <i>Brog and Gall</i> 8

				Stimulus			tahapan
				Permasalahan Kontekstual			
7	(Daulay & Sabani, 2019);	Test Tertulis	<i>Essay</i>	Taksonomi Bloom.	Usaha Energi.	dan	4D Stage.
8	(Erfianti et al., 2019)	Test Tertulis	<i>Reasoning multiple choice, Esai</i>	Indikator HOTS			4D Stage
9	(Elyana et al., 2016);	Ujian Nasional		Taksonomi Bloom			<i>Descriptive document analysis</i>
10	(Hidayah et al., 2018);	Test Tertulis	<i>Essay</i>	Taksonomi Bloom	Getaran Harmonis		R & D dari <i>Brog and Gall</i> 6 tahapan
11	(Kistiono, 2019);	Test Tertulis	<i>Reasoning multiple choice</i>		Dinamika Partikel		4D Stage
12	(Kusuma et al., 2017);	Test Tertulis	<i>Reasoning multiple choice</i>	Indikator HOTS	Fluida Statis		R & D dari <i>Brog and Gall</i> 7 tahapan
13	(Liana et al., 2018)	Test Tertulis	<i>Reasoning multiple choice</i>	KKO Stimulus, Taksonomi Bloom	Fluida Statis		Pengembangan tes Adams dan Weiman
14	(Marwan et al., 2020)	Test Tertulis	Multiple choice, <i>Essay</i>	Stimulus			R & D dari <i>Brog and Gall</i> 6 tahapan
15	(Najihah et al., 2018)	Test Tertulis	<i>Essay</i>	Indikator HOTS	Suhu dan Kalor		ADDIE
16	(Nisa & Wasis, 2018)	UAS, USBN		Indikator HOTS			
17	(Ramadhan et al., 2019)	<i>Diagnostic test</i>			Gerak Berubah Beraturan	Lurus Tidak	Pengembangan instrumen dengan modifikasi Model Oreondo
18	(Rohmah & Sunarti, 2020);	Test Tertulis	<i>Essay</i>	Taksonomi Bloom	Suhu dan Kalor		<i>Descriptive qualitative approach</i>
19	(Sari et al., 2018)	<i>Package test</i>	<i>Multiple Choice</i>		Gerak Berubah Beraturan, Gerak Lurus Beraturam		4D Stage

20	(Supahar&Saputro, 2018)	Test Tertulis	Multiple choice	Taksonomi Bloom	Optika	Pengembangan tes Mardapi
21	(Siswoyo & Sunaryo, 2017)	<i>Physics problem test</i>			Fluida Dinamis	
22	(Widyastuti, 2017)	Penilaian Autentik				
23	(Yuliantaningrum & Sunarti, 2020)	Test Tertulis	Multiple choice, Esai		Gerak Lurus	ADDIE

a. Jenis Penilaian dan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.

Tabel 2 menunjukkan beberapa jenis penilaian dan bentuk instrument yang digunakan dalam melaksanakan penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dari 23 artikel yang dianalisis.

Tabel. 2. Jenis Penilaian dan Instrument Penilaian HOTS

No	Jenis Penilaian	Instrument Penilaian
1	Tes tertulis	<i>Multiple Choice, Reasoning multiple choice Essay.</i>
2	<i>Package test</i>	<i>Multiple Choice.</i>
3	<i>Physics problem test</i> , Penilaian Autentik, <i>Diagnostic test</i> , Ujian Nasional, UAS, , USBN	

Dalam pengembangan instrumen HOTS capaian yang didapatkan yaitu pada aspek penilaian kemampuan pengetahuan. Berdasarkan hasil analisis data pada table 2, menunjukkan bahwa jenis penilaian yang dapat dilakukan untuk mengukur kemampuan HOTS yaitu penilaian tes tertulis, *Package test*, *Physics problem test*, Penilaian Autentik, *Diagnostic test*, Ujian Nasional, UAS, USBN. Penilaian UN dan USBN merupakan penilaian yang dilakukan oleh negara dalam rangka mengetahui capaian mutu pendidikan di seluruh Indonesia dan UAS merupakan penilaian yang dilakukan oleh institusi setiap akhir semester, maka baik UAS, UN dan USBN diharapkan mampu mengukur tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi (Nisa & Wasis, 2018). Selanjutnya penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi, dilakukan melalui penilaian outentik. Penilaian autentik adalah penilaian pada jenjang kemampuan peserta didik disertai dengan proses kegiatan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan tersebut sehingga dapat diketahui kemampuan peserta didik sebenarnya (Widyastuti, 2017). Penilaian HOTS juga dapat dilakukan melalui penilaian diagnosa kesulitan siswa dalam pembelajaran, dan juga dilakukan untuk penilaian paket sekolah. Dari kajian literature penilaian juga dilakukan untuk mengetes soal fisika peserta didik (*Physics problem test*).

Untuk melaksanakan penilaian diperlukan instrument penilain. Instrumen merupakan alat ukur penilaian dalam mengetahui capaian pengetahuan setelah dilakukan pembelajaran (Purwanto, 2006). Berdasarkan kajian literatur yang dilakukan tidak semua penelitian mengungkapkan fokus jenis penilaian dan bentuk instrumen yang digunakan untuk mengembangkan soal HOTS. Pada Tabel 2 terlihat bentuk Instrument penilaian yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi berupa *Multiple Choice*, *Reasoning multiple choice* dan *Essay*. *Multiple Choice* (pilihan ganda) dipilih karena tes ini memiliki beberapa kelebihan seperti dapat mengukur berbagai jenjang pengetahuan, dapat dikoreksi dengan mudah dan bentuk yang tepat untuk melakukan tes dengan peserta yang banyak. Meskipun memiliki berbagai kelebihan, tes pilihan ganda juga memiliki kekurangan. Tes pilihan ganda selama ini menjadi tes yang sering dipakai nyatanya tidak dapat memberikan gambar yang jelas terkait pemahaman dan alur pikir dari peserta didik. Selain itu dari dari analisi artikel, instrument HOTS juga dilakukan melalui pilihan ganda beralasan (*Reasoning multiple choice*). Dengan menggunakan (*Reasoning multiple*

<https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA/index>

choice) maka guru dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan berbagai jenjang pengetahuan dan juga memudahkan guru melaksanakan tes dengan peserta yang banyak, dan dengan instrument pilihan ganda beralasan ini guru juga bisa mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dan mengetahui alur pemikiran dari peserta didik. Selanjutnya dari analisis artikel juga diketahui bahwa untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi juga digunakan instrument berupa soal esai. Soal esai memiliki tuntutan kepada peserta didik yang mengerjakan untuk menguraikan dan mengorganisasikan pengetahuan yang dimilikinya sehingga peserta didik dapat secara bebas dalam menyelesaikan permasalahan pada soal. Hal ini membuat guru dapat mengetahui seberapa tinggi tingkat kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik

b. Kriteria Soal Hots dan Materi Pembelajaran Fisika

Penilaian HOTS merupakan penilaian yang menyajikan soal tes pada level kognitif tingkat tinggi kepada peserta didik sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif (Hidayah et al., 2018). Barnett dan Francis menyatakan bahwa pemberian soal-soal HOTS dapat membuat peserta didik memahami materi yang disampaikan secara lebih mendalam (Kusuma et al., 2017). Dalam konteks asesmen soal-soal HOTS dapat digunakan untuk mengukur (1) keterampilan pemahaman antar konsep, (2) pengintegrasian dan pemrosesan informasi, (3) pencarian keterkaitan informasi yang diperoleh, (4) proses penggunaan informasi untuk menyelesaikan masalah (*problem solving*) dan (5) kemampuan dalam menemukan ide baru dari informasi tersebut (Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, 2019b). Dari 23 artikel yang dianalisis diketahui materi dan kriteria penyusunan soal HOTS.

Table 3. Materi dan Kriteria Penyusunan Soal HOTS

No	Materi	Kriteria
1	Termodinamika,	Indikator HOTS
2	Elastisitas dan Hukum Hooke,	Indikator HOTS (Menganalisi, Mengkreasi, Mengevaluasi) KKO (C4, C5,C6) Stimulus Permasalahan Kontekstual
3	Fluida Statis	Indikator HOTS KKO Stimulus Taksonomi Bloom
4	Suhu dan Kalor	Indikator HOTS Taksonomi Bloom
5	Getaran Harmonis	Taksonomi Bloom Permasalahan Fisika
6	Fluida Dinamis,	Taksonomi Bloom
7	Gerak Lurus Berubah Beraturan	Taksonomi Bloom
8	Usaha dan Energi	Taksonomi Bloom
9	Optika.	Taksonomi Bloom

Pada tabel 3 dapat dilihat, dari 23 artikel yang dianalisis ditemui ada 9 materi fisika untuk pengembangan instrument Hots. Penentuan materi dalam melakukan pengembangan sangat penting dilakukan karena dengan pemilihan materi tersebut dapat digunakan untuk mengukur kemampuan HOT yang lebih terstruktur. Selain itu juga dapat mengetahui tingkat pemahaman peserta didik dalam suatu pokok materi yang diujikan tersebut. Hal ini sesuai yang dinyatakan oleh Trilling dan Fadel (Liana et al., 2018) bahwa dibutuhkan pengintegrasian *content knowledge* dalam setiap subjek dan tingkatan pendidikan.

Penyusunan soal-soal untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi, didasarkan pada, indikator pengukuran kemampuan HOTS, kata kerja operasional, stimulus, taksonomi bloom, permasalahan kontekstual dan permasalahan fisika. Dalam penyusunan soal-soal HOTS dapat didasarkan pada berbagai kriteria. Penyusunan soal-soal untuk mengukur kemampuan Hots, berdasarkan indikator HOTS yaitu soal yang disusun membutuhkan jawaban kemampuan hingga tahap menganalisis, mengevaluasi dan mencipta (Desilva et al., 2020). Selanjutnya juga diketahui bahwa penyusunan soal HOTS dapat dilakukan berdasarkan KKO (kata kerja Operasional).

Pada pemilihan kata kerja operasional (KKO) untuk merumuskan soal HOTS, hendaknya tidak terjebak pada pengelompokkan KKO. Ranah kata kerja operasional (KKO) sangat dipengaruhi oleh proses berpikir apa yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan yang diberikan karena tidak semua penggunaan KKO pada level C1 hingga C3 bukan termasuk dalam HOTS, karena apabila KKO yang dipakai termasuk C2 tetapi pada soal yang disajikan membutuhkan level kognitif menganalisis terlebih dahulu maka soal tersebut tetap termasuk dalam soal HOTS (Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan, 2019b). Didalam taksonomi bloom kemampuan berpikir tingkat tinggi, berada pada level C4, C5 dan C6. yaitu pada level menganalisis, mengevaluasi dan memadukan pengetahuan sehingga kemampuan peserta didik tidak hanya pemahaman konsep tetapi dapat menilai kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), kemampuan berargumentasi (*reasoning*), dan kemampuan mengambil keputusan (*decision making*).

Kemudian juga ditemui bahwa pengembangan soal HOTS didasarkan pada stimulus yaitu, soal yang disusun ini di dalamnya terdapat stimulus yang berupa wacana, grafik, ataupun gambar, yang menarik bagi peserta didik, kemudian baru ditentukan kata kerja operasional yang menggambarkan level kognitif tingkat tinggi, dari materi yang akan dinilai.

C. Metode dalam Pengembangan Instrumen HOTS dan Uji Kelayakan

Langkah-langkah proses pengembangan instrumen penilaian HOTS dilakukan secara terstruktur dan disebut sebagai metode penelitian.

Tabel 4. Metode Pengembangan Instrument HOTS

No	Metode/model	Penullis
1	R & D dari <i>Brog and Gall</i>	Desilva et al., 2020, Afriani et al., 2019, Kusuma et al., 2017, Agusta et al., 2019, Marwan et al., 2020, Hidayah et al., 2018.
2	4D Stage	Erfianti et al., 2019, Kistiono, 2019, Sari et al., 2018, Daulay & Sabani, 2019, Akhsan et al., 2019. Supahar&Saputro, 2018
3	ADDIE	Yuliantaningrum & Sunarti, 2020, Najihah et al., 2018.
4	Pengembangan instrumen dengan modifikasi Model Oreondo.	Ramadhan et al., 2019
5	Pengembangan tes Adams dan Weiman.	Liana et al., 2018,
6	Pengembangan Awal	Agustihana & Suparno, (2019)

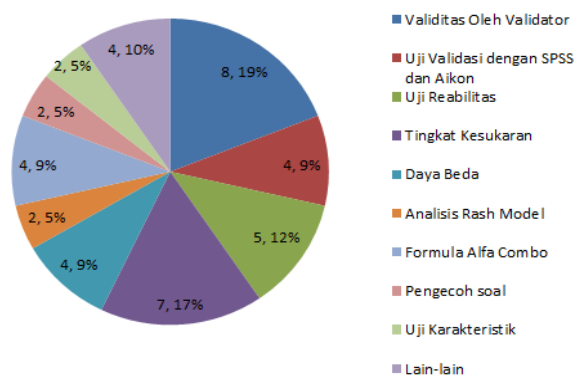
Dari table 4, diketahui bahwa terdapat 6 metode pengembangan instrument HOTS. Dari analisis artikel diketahui bahwa metode R & D dari Brog and Gall, merupakan metode pengembangan yang

paling banyak digunakan. Metode pengembangan dari Brog and Gall memiliki 10 tahapan penelitian yaitu: “*Research and Information Collecting, Planning, develop preliminary of product, preliminary field testing, product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, the final product revision, dissemination and implementation*” (Brog & Gall, 1983). Namun setiap pengembangan terdapat penyederhaan tahapan sesuai dengan kebutuhan pada penelitian yang dilakukan.

Selanjutnya metode pengembangan yang kedua yang terbanyak yaitu metode 4D Stage. Metode 4D ini merupakan metode penyederhaan dari metode R & D yang dilakukan oleh Tiaragajan menjadi 4 langkah saja (Sari et al., 2018). Metode 4D meliputi langkah: *Define Instructional Requirements, Design prototypical instructional model, Develop tested and reliable instructional model, Disseminate instructional model*. Selain itu ada metode pengembangan dari ADDIE. Metode ADDIE ini adalah singkatan untuk lima tahap proses pengembangan, yaitu Analysis (analisis), Design (Desain), Develop (Pengembangan), Implement (Implementasi), dan Evaluate (Evaluasi). Model ADDIE bergantung pada setiap tahap yang dilakukan dalam urutan yang diberikan. Model ini memberi pendekatan yang berfokus pada pemberian umpan balik untuk perbaikan terus-menerus. Pemilihan model atau metode pengembangan didasarkan pada kebutuhan penelitian.

d. Proses Uji dan Analisis Kelayakan Instrumen HOTS

Untuk dapat mengukur dan memperoleh informasi mengenai pembelajaran yang akurat, maka guru harus menggunakan instrument yang tepat dan sudah teruji kelayakannya. Kelayakan instrumen penilaian dapat ditinjau dari beberapa sisi seperti tingkat validitas instrumen, keajegan atau reliabilitas instrumen, tingkat kesukaran, daya beda, maupun kemampuan pengecoh jawaban soal. Kualitas keakuratan instrumen assesmen dapat berpengaruh terhadap status hasil belajar peserta didik. Untuk menguji kelayakan instrument dapat dilakukan melalui uji coba instrument maupun dianalisis melalui uji statistik. Dari hasil analisis artikel diperoleh beberapa cara yang dilakukan untuk menguji kelayakan instrument yaitu :



Gambar 1. Proses uji Kelayakan Instrumen

Dari gambar 1 diketahui cara pengujian instrument yang paling sering digunakan diantaranya dengan uji validasi dengan validator, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya beda dan analisis model Rasch. Untuk memperoleh instrument yang layak, setidaknya instrument harus memenuhi minimal tiga indikator, Validitas, reliabilitas, dan keadilan (Brian, C 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil review yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa bentuk instrumen penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat digunakan yaitu *multiple choice, reasoning multiple choice, dan essay, yang disesuaikan dengan jenis penilaian yang dilakukan*. Dalam melakukan penyusunan atau pengembangan instrument kemampuan berpikir tingkat tinggi ada beberapa kriteria yang dapat diperhatikan yaitu memperhatikan indikator soal HOTS, menggunakan stimulus, menyajikan permasalahan dalam soal, memperhatikan taksonomi bloom dan menggunakan KKO hal ini disesuaikan dengan materi pembelajaran fisika dan tujuan pembelajaran. Metode yang digunakan dalam pengembangan instrument HOTS ini adalah metode *research and development* dari Brog and Gall, metode 4D stage, metode deskriptif kualitatif, deskriptif analisis dokumen, metode ADDIE, metode pengembangan tes Adams dan Weiman, metode pengembangan tes dari Mardapi, metode pengembangan

instrumen dengan modifikasi Model Oreondo dan metode pengembangan awal. Untuk mengukur kelayakan instrument dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu melalui uji kevalidan dari validator, uji karakteristik, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, uji daya beda, analisis model Rasch, analisis dengan formula Alpha Crobach, uji pengecoh soal dan masih banyak uji yang lain yang dapat digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W., dan Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonom y of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, In.
- Agustihana, S., & Suparno, S. (2019). Development of HOTS Oriented Cognitive Problems in Thermodynamics for Senior High Schools. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa/article/view/3075>.
- Ayumniyya, L., & Setyarsih, W. (2021). Profil Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Dalam Pemecahan Masalah Pada Materi Hukum Newton. *IPF : Inovasi Pendidika Fisika*, 10(1), 50–58.
- Afriani, E., Tiur Maria, H. S., & Oktaviany, E. (2019). Pengembangan Tes Higher Order Thinking Skills (Hots) Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan Untuk Sma. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 8(3), 1–12.
- Agusta, S., Sitompul, S. S., & Arsyid, S. B. (2019). Pengembangan Tes Higher Order Thinking Skill (Hots) Pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk Sma Artikel Penelitian Oleh : Pengembangan Tes Higher Order Thinking Skill (Hots) Pada Materi Suhu Dan Kalor Untuk Sma. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 08(10). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/36254>
- Agustihana, S., & Suparno, S. (2019). Development of HOTS Oriented Cognitive Problems in Thermodynamics for Senior High Schools. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa/article/view/3075>
- Akhsan, H., Wiyono, K., Novianti, R., Melvany, N. E., & Ariska, M. (2019). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Materi Fluida dan Getaran Harmonis. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 09(02), 33–40. <http://sij-inovpend.ejournal.unsri.ac.id/index.php/sij-inovpend/article/view/49>.
- Ariansyah, Sitompul, S. S., & Arsyid, S. B. (2019). Analisis kemampuan menyelesaikan soal HOTS fisika materi getaran harmonis di SMA Kristen Immanuel Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 08(06).
- Marwan, M., Khaeruddin, K., & Amin, B. D. (2020). Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Bidang Studi Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs UNM*, 02, 116–119. <https://ojs.un>
- Badjeber, R., Purwaningrum, J. P., Studi, P., Matematika, P., Alkhairaat, U., Studi, P., Kudus, U. M. (2018). Pengembangan Higher Order Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 36–43.
- Desilva, D., Sakti, I., & Medriati, R. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Fisika Berorientasi Hots (Higher Order Thinking Skills) Pada Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke. *Jurnal Kumparan Fisika*, 03(01), 41–50. <https://core.ac.uk/download/pdf/327105420.pdf>.
- Daulay, J., & Sabani. (2019). *Pengembangan Instrumen Bebas Higher Order Thinking Skills (Hots) Pada Materi Usaha Dan Energi Kelas X Sma Negeri 1 Binjai Kabupaten Langkat T.P 2018/2019*. digilib.unimed.ac.id. <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/39549>

- Elyana, Yennita, & Fakhruddin, F. (2016). *Analysis Higher Order Thinking Skills (Hots) Student Man 2 Model Pekanbaru in Problem Solving of Physic National Exam*. 1–9.
- Erfianti, L., Istiyono, E., & Kuswanto, H. (2019). Developing Lup Instrument Test to Measure Higher Order Thinking Skills (HOTS) Bloomian for Senior High School Students. *International Journal of Educational Research Review*, 320–329. <https://doi.org/10.24331/ijere.573863>
- Hidayah, N., Silitonga, H. T. M., & Mahmuda, D. (2018). Pengembangan Tes Higher Order Thinking Skill (Hots) Pada Materi Getaran Harmonis Untuk SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 07(07). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/26464>
- Heong, Y. M., Othman, dkk. (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills Among Technical Education Students . *International Journal of Social and humanity*, Vol. 1, No. 2, July 2011, 121- 125.
- Kistiono, K. (2019). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika SMA. In *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. core.ac.uk. <https://core.ac.uk/download/pdf/267823073.pdf>.
- Kurniawan, E. S., Mundilarto, M., & Istiyono, E. (2020). Synectic HOTS oriented: Development of teaching materials for high school physics learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 5547–5554. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081158>.
- Kusuma, M. D., Rosidin, U., Abdurrahman, A., & Suyatna, A. (2017). The Development of Higher Order Thinking Skill (Hots) Instrument Assessment In Physics Study. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME)*, 07(01), 26–32. <https://doi.org/10.9790/7388-0701052632>
- Liana, N., Suana, W., Sesunan, F., & Abdurrahman. (2018). Pengembangan soal tes berpikir tingkat tinggi materi fluida untuk SMA. *Journal of Komodo Science Education*, 01(01), 66–78. <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/12227>
- Najihah, A. R., Serevina, V., & Delina, M. (2018). The Development of High Order Thinking Skills (HOTS) Assessment Instrument for Temperature and Heat Learning. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 4(1), 19–26. <https://doi.org/10.21009/1.04103>
- Nisa, S. K., & Wasis. (2018). Analisis dan Pengembangan Soal High Order Thinking Skills (HOTS) Mata Pelajaran Fisika Tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). *Inovasi Pendidikan Fisika*. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/24140>
- Ramadhan, S., Mardapi, D., Prasetyo, Z. K., Ramadhan, S., Mardapi, D., Prasetyo, Z. K., & Utomo, H. B. (2019). The Development of an Instrument to Measure the Higher Order Thinking Skill in Physics. *European Journal of Educational Research*, 08(03), 743–751. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1222277>
- Rohmah, U. A., & Sunarti, T. (2020). *Profil Higher Order Thinking Skills (HOTS) Peserta Didik SMA Pada Materi Kalor*. 09(03), 466–472.
- Sari, D. R. U., Wahyuni, S., & Bachtiar, R. W. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Multiple Choice High Order Thinking Padapembelajaran Fisika Berbasis E-Learning Di Sma. In *Jurnal Pembelajaran Fisika*. [jurnal.unej.ac.id. https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/download/7231/5231](https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/download/7231/5231)
- Serevina, V., Sari, Y. P., & Maynastiti, D. (2019). Developing high order thinking skills (HOTS) assessment instrument for fluid static at senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012034>
- Rajendran, N. S. (2008). *Teaching and acquiring higher order thinking skills: Theory and practice*. Perak, Malaysia: Percetakan Zainon Kassim

- Tiew Chia Chun & Melissa Ng Lee Yen Binti Abdullah (PhD) (2020), THE TEACHING OF Higher Order Thinking Skills (Hots) In Malaysian Schools: Policy And Practices, Malaysian Online Journal Of Educational Management (Mojem)
- Widyastuti, E. (2017). Effect Of Authentical Assessment And High Order Thinking Skill (Hots) Against Troubleshooting Physical Problems (An Experiment in The Students of SMA Negeri 2 Depok City). *Jurnal*
- Yuliantaningrum, L., & Sunarti, T. (2020). Pengembangan Instrumen Soal Hots Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, Dan Pemecahan Masalah Materi Gerak Lurus Pada Peserta Didik SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika (IPF)*, 09(02), 76–82. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/33368>